

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005年10月13日 (13.10.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/096522 A1

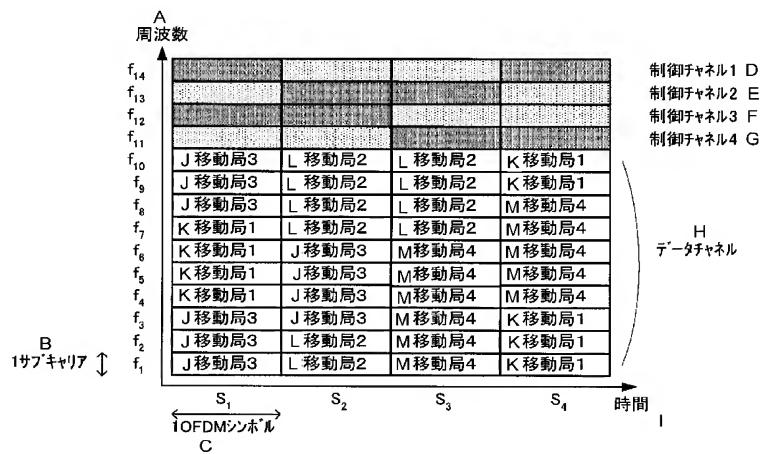
(51) 国際特許分類⁷: H04B 7/26, H04J 11/00
 (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/005697
 (22) 国際出願日: 2005年3月28日 (28.03.2005)
 (25) 国際出願の言語: 日本語
 (26) 国際公開の言語: 日本語
 (30) 優先権データ:
 特願2004-099320 2004年3月30日 (30.03.2004) JP
 (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
 (72) 発明者: および
 (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 西尾昭彦 (NISHIO, Akihiko).

(74) 代理人: 鶯田公一 (WASHIDA, Kimihito); 〒2060034 東京都多摩市鶴牧1丁目24-1 新都市センタービル5階 Tokyo (JP).
 (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
 (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU,

/ 続葉有 /

(54) Title: BASE STATION APPARATUS, MOBILE STATION APPARATUS, AND DATA CHANNEL SCHEDULING METHOD

(54) 発明の名称: 基地局装置、移動局装置およびデータチャネルのスケジューリング方法



A. FREQUENCY
 B. ONE SUBCARRIER
 C. ONE OFDM SYMBOL
 D. CONTROL CHANNEL 1
 E. CONTROL CHANNEL 2
 F. CONTROL CHANNEL 3
 G. CONTROL CHANNEL 4
 H. DATA CHANNEL
 I. TIME
 J. MOBILE STATION 3
 K. MOBILE STATION 1
 L. MOBILE STATION 2
 M. MOBILE STATION 4

(57) Abstract: A scheduling method capable of suppressing, in a multicarrier transmission for which a data channel is scheduled, interferences with adjacent cells to suppress reduction of the line capacity, while preventing reduction of the throughput. This method selects a mobile station, to which the data channel is to be assigned, based on the line quality of the control channel for each of OFDM symbols in the time axis direction, while assigning,

/ 続葉有 /

WO 2005/096522 A1



IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:
— 國際調査報告書

based on the line quality of the data channel, the data channel of each mobile station for each of the subcarriers in the frequency axis direction. That is, the method performs, based on the line quality of the control channel, the data channel scheduling in the time axis direction, while performing, based on the line quality of the data channel, the data channel scheduling in the frequency axis direction.

(57) 要約: データチャネルのスケジューリングが行われるマルチキャリア伝送において、隣接セルへの干渉を抑えて回線容量の減少を抑えつつ、スループットの低下を防ぐことができるスケジューリング方法。この方法では、時間軸方向においては、OFDMシンボル毎に、制御チャネルの回線品質に基づいてデータチャネルを割り当てる移動局の選択を行い、周波数軸方向においては、サブキャリア毎に、データチャネルの回線品質に基づいて各移動局のデータチャネルを割り当てる。すなわち、データチャネルの時間軸方向のスケジューリングを制御チャネルの回線品質に基づいてを行い、データチャネルの周波数軸方向のスケジューリングをデータチャネルの回線品質に基づいて行う。

明 細 書

基地局装置、移動局装置およびデータチャネルのスケジューリング方法
技術分野

[0001] 本発明は、基地局装置、移動局装置およびデータチャネルのスケジューリング方法に関し、例えばOFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)により複数のサブキャリアに各移動局のデータチャネルを割り当てる基地局装置およびデータチャネルのスケジューリング方法に関する。

背景技術

[0002] 高速パケット伝送の要求を満たすシステムとして、beyond 3Gシステムが検討されている。現在検討されているbeyond 3Gシステムとして、OFDMやMC-CDMA等のマルチキャリア伝送システムがある。また、マルチキャリア伝送においては、データチャネルに対するスケジューリングをサブキャリア毎に行う周波数スケジューリングの検討がなされている。周波数スケジューリングでは、各移動局へのパケットデータを回線品質が良好なサブキャリアに割り当てるにより、周波数利用効率を向上させる。より具体的には、以下のようにして周波数スケジューリングが行われる。

[0003] 各移動局は、全サブキャリアについてサブキャリア毎に回線品質情報であるCQI(Channel Quality Indicator)を基地局に報告する。基地局は各移動局からのCQIに基づいて所定のスケジューリングアルゴリズムに従って、各移動局が使用するサブキャリアとMCS(Modulation and Coding Scheme; 変調方式と符号化率)を決定する。基地局が複数の移動局に対して同時にデータを送信する場合は、基地局は全移動局からの全サブキャリアのCQIを用いて周波数スケジューリングを行なう(例えば、特許文献1参照)。このように周波数スケジューリングでは、サブキャリア毎にパケットデータの送信がなされる移動局が選択される。

[0004] ここで、高速パケット伝送システムについて説明する。図1は、高速パケット伝送システムの概念図である。図1では、高速パケットの伝送を下り回線において行う場合を示している。この場合、マルチキャリア伝送でパケットデータを伝送するためのチャネルとして下りデータチャネルがある。この下りデータチャネルは複数の移動局で共用

される。また、下りデータチャネルでのパケットデータの伝送に必要な制御情報を伝送するために、下りデータチャネルに付随して、下り制御チャネルと上り制御チャネルとがある。この下り制御チャネルでは、上記周波数スケジューリングにおいてどのサブキャリアにどの移動局のデータチャネルが割り当てられたかを示す情報(データチャネルの割当情報)や移動局毎のMCS情報が伝送される。また、各移動局は上り制御チャネルを用いて、CQIとACK/NACKを基地局に通知する。このACK(ACKnowledgment;肯定応答)/NACK(Negative ACKnowledgment;否定応答)を用いて、ARQ(Automatic Repeat reQuest;自動再送要求)が行われる。なお、図1における下り制御チャネルおよび上り制御チャネルとともに、各移動局毎に存在する個別チャネルである。

[0005] このような高速パケット伝送システムにおいては、一般的に、下りデータチャネルについては送信電力を一定に保つとともに、回線品質に応じてMCSを適応的に変化させて伝送レートを変化させることによりフェージングに対応する。一方で、下り制御チャネルや上り制御チャネルについては、固定の伝送レートに保つとともに、回線品質に応じて送信電力を変化させることにより所要の受信品質を得る。

特許文献1:特開2002-252619号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] ここで、フェージングの落ち込み等で上り制御チャネルの回線品質が悪いときに、その上り制御チャネルを使用する移動局にパケットデータの伝送が行われると、そのパケットデータに対するACK/NACKを所要受信品質で基地局に伝えるために上り制御チャネルの送信電力が大きくなってしまう。その結果、隣接セルに与える干渉が増大してしまうとともに、上り回線の容量が圧迫されてしまう。

[0007] 一方、下り制御チャネルの回線品質が悪いときに、その下り制御チャネルを使用する移動局にパケットデータの伝送が行われると、上記割当情報やMCS情報をその移動局に対して所要受信品質で伝えるために下り制御チャネルの送信電力が大きくなってしまう。その結果、隣接セルに与える干渉が増大してしまうとともに、下り回線の容量が圧迫されてしまう。

[0008] また、上り制御チャネルについて送信電力制御が行われない通信システムにおいては、フェージングの落ち込み等で上り制御チャネルの回線品質が悪いときに、その上り制御チャネルを使用する移動局にパケットデータの伝送が行われると、そのパケットデータに対するACK/NACKが所要受信品質で基地局に届かなくなる。特に、セル境界付近に位置する移動局については、ACK/NACKが所要受信品質で基地局に届かなくなる可能性が高い。その結果、パケットデータの再送が発生してしまい下りデータチャネルのスループットが低下してしまう。

[0009] 本発明の目的は、マルチキャリア伝送において、隣接セルへの干渉を抑えて回線容量の減少を抑えつつ、スループットの低下を防ぐことができる基地局装置、移動局装置およびデータチャネルのスケジューリング方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明のスケジューリング方法は、周波数軸方向に複数のサブキャリアを有するマルチキャリア信号を時間軸方向に連続的に送信するマルチキャリア伝送システムにおいて使用される前記複数のサブキャリアに対するデータチャネルのスケジューリング方法であって、時間軸方向のスケジューリングを制御チャネルの回線品質に応じて行う一方で、周波数軸方向のスケジューリングをデータチャネルの回線品質に応じて行うようにした。

発明の効果

[0011] 本発明によれば、隣接セルへの干渉を抑えて回線容量の減少を抑えつつ、スループットの低下を防ぐことができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]高速パケット伝送システムの概念図

[図2]本発明の実施の形態1に係る移動体通信システムの構成図

[図3]本発明の実施の形態1に係る基地局装置の構成を示すブロック図

[図4]本発明の実施の形態1に係るスケジューリング方法を示す図

[図5]本発明の実施の形態1に係る制御チャネルとデータチャネルの配置を示す図

[図6]本発明の実施の形態1に係る回線品質変動とスケジューリングとの関係を示す図

[図7]本発明の実施の形態2に係る基地局装置の構成を示すブロック図

[図8]本発明の実施の形態3に係る移動局装置の構成を示すブロック図

発明を実施するための最良の形態

[0013] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

[0014] (実施の形態1)

本発明の実施の形態1に係る移動体通信システムの構成を図2に示す。この図に示すように、基地局装置を中心としたセルの中に複数の移動局装置が存在する。なお、図2の例では、3つのセルで構成される移動体通信システムを示したが、移動体通信システムを構成するセルの数は特に限定されない。

[0015] 図3は、本発明の実施の形態1に係る基地局装置の構成を示すブロック図である。

制御情報抽出部105、復調部106、復号部107、MCS選択部108、符号化部109、HARQ (Hybrid Automatic Repeat Request) 部110、変調部111、符号化部115、変調部116、および送信電力制御部117は、データ処理部100-1～100-nを構成する。データ処理部100-1～100-nは、この基地局装置が収容可能な移動局数分(n個)設けられるものであり、データ処理部100-1～100-nはそれぞれ、各移動局毎のデータの処理を行う。

[0016] 受信無線処理部102は、アンテナ101にて受信した受信信号を無線周波数からベースバンド周波数へダウンコンバート等してガードインターバル(以下「GI」と記載する)除去部103へ出力する。

[0017] GI除去部103は、受信無線処理部102から入力された受信信号からGIを除去して高速フーリエ変換(以下「FFT;Fast Fourier Transform」と記載する)部104へ出力する。

[0018] FFT部104は、GI除去部103から入力された受信信号をシリアルデータ形式からパラレルデータ形式に変換した後、FFT処理を行い、移動局毎の受信信号として制御情報抽出部105へ出力する。

[0019] 制御情報抽出部105は、FFT部104から入力された受信信号より制御情報を抽出して復調部106へ出力する。この制御情報は各移動局毎の上り制御チャネルで各移動局から送られたものであり、この制御情報にはHARQのためのACK/NACK、

サブキャリア毎のCQI、下り制御チャネルの回線品質情報が含まれる。ACK／NACKについては、各移動局が受信したパケットデータに対して誤り検出を行い、誤りがない場合はACK、誤りがある場合はNACKを基地局に報告する。また、サブキャリア毎のCQIについては、各移動局が下りデータチャネルのサブキャリア毎の回線品質としてサブキャリア毎の受信CIRを測定し、その受信CIRに応じたCQIをサブキャリア毎に基地局に報告する。また、下り制御チャネルの回線品質については、各移動局が下り制御チャネルの回線品質として自局用の下り制御チャネルの受信CIRを測定し基地局に報告する。

- [0020] 復調部106は、制御情報抽出部105から入力された制御情報を復調して復号部107へ出力する。
- [0021] 復号部107は、復調部106から入力された制御情報を復号する。そして、制御情報に含まれるサブキャリア毎のCQIをMCS選択部108およびスケジューラ112の割当部114へ出力する。また、復号部107は、制御情報に含まれるACKまたはNACKをHARQ部110へ出力する。また、復号部107は、制御情報に含まれる下り制御チャネルの回線品質情報をスケジューラ112の選択部113へ出力する。
- [0022] MCS選択部108は、復号部107から入力されたCQIに応じて、パケットデータの変調方式(BPSK、QPSK、8PSK、16QAM、64QAM等)および符号化率を選択する。MCS選択部108は、CQIと変調方式および符号化率と対応付けたMCSテーブルを保持しており、各移動局から送られてきたサブキャリア毎のCQIを用いてMCSテーブルを参照することにより、サブキャリア毎に変調方式および符号化率を選択する。そして、MCS選択部108は、選択した変調方式を示す情報を変調部111へ出力し、選択した符号化率を示す情報を符号化部109へ出力する。
- [0023] 符号化部109は、入力されるパケットデータをMCS選択部108で選択された符号化率で符号化してHARQ部110へ出力する。なお、パケットデータ1は移動局1宛てのパケットデータの系列であり、パケットデータnは移動局n宛てのパケットデータの系列であり、下りデータチャネルで伝送されるものである。
- [0024] HARQ部110は、符号化部109から入力されたパケットデータを変調部111へ出力するとともに、変調部111へ出力したパケットデータを一時的に保持する。そして、

HARQ部110は、復号部107からNACKが入力された場合には、移動局より再送要求されているため、一時的に保持している出力済みのパケットデータを再度変調部111へ出力する。一方、HARQ部110は、復号部107からACKが入力された場合には、新たなパケットデータを変調部111へ出力する。

- [0025] 変調部111は、HARQ部110から入力されたパケットデータをMCS選択部108で選択された変調方式に従って変調して、スケジューラ112の選択部113へ出力する。
 -
- [0026] 選択部113は、復号部107から入力された下り制御チャネルの回線品質情報に基づいて、パケットデータ1～nの中から割当部114へ出力するパケットデータを選択する。具体的な選択方法については後述する。
- [0027] 符号化部115は、入力される制御データを所定の符号化率で符号化して変調部116へ出力する。なお、制御データ1は移動局1宛ての制御データの系列であり、制御データnは移動局n宛ての制御データの系列であり、下り制御チャネルで伝送されるものである。また、この制御データには、上記割当情報や移動局毎のMCS情報が含まれる。
- [0028] 変調部116は、符号化部115から入力された制御データを所定の変調方式に従って変調して、送信電力制御部117へ出力する。
- [0029] 送信電力制御部117は、制御データの送信電力を制御してスケジューラ112の割当部114へ出力する。この送信電力制御は、下り制御チャネルの回線品質に応じて行われる。すなわち、各移動局が下り制御チャネルの回線品質を測定し、その回線品質としきい値との比較結果に基づいてTPCコマンドを作成して基地局へ報告し、基地局はそのTPCコマンドに従って制御データの送信電力を上げ下げする。
- [0030] 割当部114は、選択部113から入力されたパケットデータおよび送信電力制御部117から入力された制御データを、復号部107から入力されたサブキャリア毎のCQIに基づいてマルチキャリア信号を構成する複数のサブキャリア1～mのいずれかに割り当てて、逆高速フーリエ変換(以下「IFFT;Inverse Fast Fourier Transform」と記載する)部118へ出力する。具体的な割当方法については後述する。
- [0031] IFFT部118は、割当部114から入力されたパケットデータおよび制御データをIFF

Tしてマルチキャリア信号(OFDMシンボル)を作成し、GI挿入部119へ出力する。

[0032] GI挿入部119は、IFFT部118から入力されたマルチキャリア信号にGIを挿入して送信無線処理部120へ出力する。

[0033] 送信無線処理部120は、GI挿入部119から入力されたマルチキャリア信号をベースバンド周波数から無線周波数にアップコンバート等してアンテナ101より送信する。

[0034] 次いで、選択部113と割当部114とから構成されるスケジューラ112の動作について図4を用いて具体的に説明する。図4は、本発明の実施の形態1に係るスケジューリング方法を示す図である。図4に示すように、基地局から送信されるマルチキャリア信号は、各OFDMシンボルが周波数軸方向に $f_1 \sim f_{14}$ の14本のサブキャリアで構成され、時間軸方向に連続的に送信される。また、サブキャリア $f_1 \sim f_{14}$ はデータチャネルと制御チャネルとに区別される。すなわち、サブキャリア $f_1 \sim f_{10}$ は下りデータチャネルによって使用され、サブキャリア $f_{11} \sim f_{14}$ は下り制御チャネルによって使用される。また、下り制御チャネル1～4は移動局1～4にそれぞれ個別に割り当てられている。すなわち、下り制御チャネル1はサブキャリア f_1 に、下り制御チャネル2はサブキャリア f_1 に、下り制御チャネル3はサブキャリア f_{12} に、下り制御チャネル4はサブキャリア f_{11} にそれぞれ固定的に割り当てられる。一方、下りデータチャネルは移動局1～4で共用され、サブキャリア $f_1 \sim f_{10}$ が移動局1～4に可変的に割り当てられる。

[0035] なお、データチャネルと制御チャネルはそれぞれ連続している必要はなく、非連続に割り当てられていても良い。また、例えば、図5のように、制御チャネルとデータチャネルが時間多重されていても良い。

[0036] まず、選択部113の動作について説明する。今ここでは、1OFDMシンボルに多重可能な移動局数を‘2’とする。選択部113は、各移動局1～4から報告された下り制御チャネル1～4の回線品質を比較する。この回線品質については、各移動局1～4が下り制御チャネル1～4の受信CIRを測定し、そのCIR値を下り制御チャネルの回線品質情報として基地局に報告する。多重可能な移動局数が‘2’であるので、選択部113は、移動局1～4のうち、回線品質が良い順に上位2移動局を選択する。ここでは、シンボル S_1 のタイミングでは制御チャネル1および3、シンボル S_2 のタイミングでは制御チャネル2および3、シンボル S_3 のタイミングでは制御チャネル2および4、シン

ボル S_4 のタイミングでは制御チャネル1および4が、他の2つの制御チャネルよりも回線品質が良好であったとする。よって、選択部113は、サブキャリア $f_1 \sim f_{10}$ にデータチャネルを割り当てる移動局として、シンボル S_1 のタイミングでは移動局1および3、シンボル S_2 のタイミングでは移動局2および3、シンボル S_3 のタイミングでは移動局2および4、シンボル S_4 のタイミングでは移動局1および4を選択する。つまり、選択部113は、変調部111から入力されるパケットデータ1～4のうち、シンボル S_1 のタイミングではパケットデータ1および3、シンボル S_2 のタイミングではパケットデータ2および3、シンボル S_3 のタイミングではパケットデータ2および4、シンボル S_4 のタイミングではパケットデータ1および4を選択して割当部114へ出力する。

[0037] なお、別な選択方法として、選択部113は、1OFDMシンボルに多重可能な移動局数にかかわらず、下り制御チャネルの回線品質が所定品質以上となる移動局をすべて選択してもよい。

[0038] ここで、OFDMシンボル $S_1 \sim S_4$ は、時間軸方向で連続的に送信される。そして、上記のように時間軸に沿って、OFDMシンボル毎に、制御チャネルの回線品質に基づいてデータチャネルを割り当てる移動局の選択が行われる。つまり、スケジューラ112では、データチャネルの時間軸方向のスケジューリングが制御チャネルの回線品質に基づいて行われることとなる。

[0039] 次いで、割当部114の動作について説明する。まず、割当部114は、シンボル $S_1 \sim S_4$ のいずれのタイミングにおいても、制御チャネル1(制御データ1)をサブキャリア f_{14} に、制御チャネル2(制御データ2)をサブキャリア f_{13} に、制御チャネル3(制御データ3)をサブキャリア f_{12} に、制御チャネル4(制御データ4)をサブキャリア f_{11} に、固定的に割り当てる。つまり、割当部114は、制御チャネルについては、サブキャリア $f_1 \sim f_{14}$ のうち予め決められたサブキャリア $f_{11} \sim f_{14}$ に制御チャネルを割り当てる。

[0040] 一方で、割当部114は、シンボル $S_1 \sim S_4$ のそれぞれのタイミングにおいて、各サブキャリア $f_1 \sim f_{10}$ 每にデータチャネルを割り当てる移動局を変化させる。すなわち、シンボル S_1 のタイミングでは、選択部113によって移動局1および3が選択されたため、割当部114は、移動局1および3を対象として、サブキャリア $f_1 \sim f_{10}$ 每に移動局1の下りデータチャネルの回線品質と移動局3の下りデータチャネルの回線品質とを比較す

る。つまり、割当部114は、シンボル S_1 のタイミングでは、移動局1から報告されたCQIと移動局3から報告されたCQIとを比較する。通常、回線品質が良いほどCQIの値が大きいため、割当部114はサブキャリア毎に移動局1および3のうちCQIの値が大きい方の移動局を選択して、選択した移動局のパケットデータをサブキャリアに割り当てる。つまり、割当部114は、選択部113で選択された移動局のうち、サブキャリア毎に下りデータチャネルの回線品質が最も良好な移動局に対してデータチャネルを割り当てる。図4の例では、シンボル S_1 のタイミングでは、サブキャリア f_1 に関しては、移動局3のCQIが移動局1のCQIより大きいので、移動局3をサブキャリア f_1 に割り当てる。同様にサブキャリア毎に割り当てを繰り返すと、サブキャリア f_4 、 f_5 、 f_6 、 f_7 に移動局1のデータチャネルが割り当てられ、サブキャリア f_1 、 f_2 、 f_3 、 f_8 、 f_9 、 f_{10} に移動局3のデータチャネルが割り当てられる。

[0041] 同様にして、割当部114では、シンボル S_2 のタイミングでは、サブキャリア f_1 、 f_2 、 f_7 、 f_8 、 f_9 、 f_{10} に移動局2のデータチャネルが割り当てられ、サブキャリア f_3 、 f_4 、 f_5 、 f_6 に移動局3のデータチャネルが割り当てられる。また、シンボル S_3 のタイミングでは、サブキャリア f_7 、 f_8 、 f_9 、 f_{10} に移動局2のデータチャネルが割り当てられ、サブキャリア f_1 、 f_2 、 f_3 、 f_4 、 f_5 、 f_6 に移動局4のデータチャネルが割り当てられる。また、シンボル S_4 のタイミングでは、サブキャリア f_1 、 f_2 、 f_3 、 f_9 、 f_{10} に移動局1のデータチャネルが割り当てられ、サブキャリア f_4 、 f_5 、 f_6 、 f_7 、 f_8 に移動局4のデータチャネルが割り当てられる。

[0042] ここで、割当部114では、上記のように周波数軸に沿って、サブキャリア毎に、データチャネルの回線品質に基づいて各移動局のデータチャネルを割り当てる。つまり、スケジューラ112では、データチャネルの周波数軸方向のスケジューリングがデータチャネルの回線品質に基づいて行われることとなる。

[0043] なお、上記説明では、各移動局の下り制御チャネルを互いに異なるサブキャリア(f_1 ～ f_{14})に割り当てるようにしたが、ある特定の1つのサブキャリア(例えば、 f_{14})を制御チャネル用として複数の移動局で共用し、データチャネルが割り当てられた移動局に対してだけ制御情報を伝送するようにしてもよい。この場合には、移動局は、共通パケットの受信CIRを制御チャネルの回線品質として測定し基地局に報告する。

[0044] 次いで、ある1つの移動局に着目した場合の上記スケジューリングの様子を示す。

図6は、本発明の実施の形態1に係る回線品質変動とスケジューリングとの関係を示す図である。図6の上図は制御チャネルの回線品質(移動局での受信CIR)の時間変動を表している。図6の上図に示すように、この移動局は、自局用の制御チャネルの回線品質が良好な時間帯だけパケットデータの送信先の移動局として選択される。つまりデータチャネルを割り当てる移動局として選択される。また、図6の下図は、送信先の移動局として選択されたそれぞれの時間帯(シンボル)でのデータチャネルの回線品質(移動局での受信CIR)の周波数変動を表している。丸印で囲んだ箇所がデータチャネルを割り当てる送信周波数(サブキャリア)として選択された箇所であり、良好な回線品質の周波数が選択されている。

[0045] このように本実施の形態によれば、下り制御チャネルの回線品質が良好な移動局に対してのみデータチャネルを割り当て、下り制御チャネルの回線品質が悪い移動局に対してはデータチャネルが割り当てられことがなくなるため、上記割当情報やMCS情報を移動局に伝えるための下り制御チャネルの送信電力が大きくなってしまうことを防止することができ、隣接セルに与える干渉を抑えることができる。その結果、下り回線の容量の減少を抑えることができる。また、データチャネルについては変調レベルの高い変調方式を用いて伝送レートを上げてスループットを向上させることができる。

[0046] なお、制御チャネルについて送信電力制御が行われない通信システムで図3に示す基地局が使用される場合は、図3の構成において送信電力制御部117は不要となる。また、送信電力制御部117を割当部114の後に設け、サブキャリアに対する割り当て後に送信電力制御を行う構成にしても良い。

[0047] (実施の形態2)

図7は、本発明の実施の形態2に係る基地局装置の構成を示すブロック図である。なお、図7において図3(実施の形態1)と同一の構成には同一の符号を付し、その説明を省略する。

[0048] 図7において、復調部106は、制御情報抽出部105から入力された制御情報を復調して復号部107および回線品質測定部121へ出力する。上記のように、この制御情報は各移動局毎の上り制御チャネルで各移動局から送られたものである。そこで、

回線品質測定部121は、復調部106から入力された制御情報の受信CIRを各移動局毎の上り制御チャネルの回線品質として測定し、選択部113へ出力する。選択部113では、実施の形態1と同様にして、回線品質測定部121から入力された上り制御チャネルの回線品質情報(受信CIR)に基づいて、パケットデータ1～nの中から割当部114へ出力するパケットデータを選択する。

[0049] 復号部107は、復調部106から入力された制御情報を復号する。そして、制御情報に含まれるサブキャリア毎のCQIをMCS選択部108および割当部114へ出力する。また、復号部107は、制御情報に含まれるACKまたはNACKをHARQ部110へ出力する。

[0050] このように本実施の形態によれば、上り制御チャネルの回線品質が良好な移動局に対してのみデータチャネルを割り当て、上り制御チャネルの回線品質が悪い移動局に対してはデータチャネルが割り当てられることがなくなるため、ACK/NACKやCQIを基地局に伝えるための上り制御チャネルの送信電力が大きくなってしまうことを防止することができ、隣接セルに与える干渉を抑えることができる。その結果、上り回線の容量の減少を抑えることができる。また、上り制御チャネルについて送信電力制御が行われない通信システムにおいても、上り制御チャネルの回線品質が悪い移動局に対してはデータチャネルが割り当てられることがなくなるため、ACK/NACKが所要受信品質で基地局に届かなくなる可能性を低くすることができる。その結果、再送の発生による下りデータチャネルのスループットの低下を抑えることができる。

[0051] (実施の形態3)

図8は、本発明の実施の形態3に係る移動局装置の構成を示すブロック図である。

[0052] 図8において、受信無線処理部202は、アンテナ201にて受信した受信信号を無線周波数からベースバンド周波数へダウンコンバート等してGI除去部203へ出力する。

[0053] GI除去部203は、受信無線処理部202から入力された受信信号からGIを除去してFFT部204へ出力する。

[0054] FFT部204は、GI除去部203から入力された受信信号をシリアルデータ形式からパラレルデータ形式に変換した後、FFT処理を行い、サブキャリア毎の信号として分

離部205へ出力する。

- [0055] 分離部205は、FFT部204から入力された信号をデータチャネル信号と制御チャネル信号とに分離し、データチャネル信号を復調部206およびデータチャネル品質測定部210に出力するとともに、制御チャネル信号を復調部208および制御チャネル品質測定部213へ出力する。
- [0056] 復調部206は、データチャネル信号を復調し、復号部207は、復調後のデータチャネル信号を復号する。これにより、パケットデータが得られる。
- [0057] 復調部208は、制御チャネル信号を復調し、復号部209は、復調後の制御チャネル信号を復号する。これにより、制御データが得られる。また、復号部209は、制御データに含まれるACKまたはNACKをHARQ部220へ出力する。ACK／NACKについては、基地局が受信したパケットデータに対して誤り検出を行い、誤りがない場合はACK、誤りがある場合はNACKを移動局に報告する。
- [0058] データチャネル品質測定部210は、データチャネル信号の受信品質(例えば、受信CIR)を測定し、フィードバック情報生成部211へ出力する。
- [0059] フィードバック情報生成部211は、データチャネル信号の受信品質から回線品質情報であるCQI(Channel Quality Indicator)をフィードバック情報として生成し、送信制御部212へ出力する。
- [0060] 制御チャネル品質測定部213は、制御チャネル信号の受信品質(例えば、受信CIR)を測定し、フィードバック判定部214へ出力する。
- [0061] フィードバック判定部214は、制御チャネル信号の受信品質を所定のしきい値と比較し、受信品質がしきい値以上であればCQIのフィードバックを行うと判定し、しきい値未満であればCQIのフィードバックを行わないと判定する。この判定結果は、送信制御部212へ出力される。
- [0062] 送信制御部212は、判定結果がフィードバックを行うという結果であればCQIを符号化部215へ出力し、判定結果がフィードバックを行わないと判定する結果であれば何も出力しない。
- [0063] 符号化部215は、送信制御部212からCQIが入力されれば、そのCQIを符号化して変調部216へ出力する。なお、符号化部215は、送信制御部212からの入力がな

い場合は処理を行わない。

- [0064] 変調部216は、符号化部215から入力されたCQIを所定の変調方式に従って変調して、送信電力制御部217へ出力する。
- [0065] 送信電力制御部217は、CQIの送信電力を制御して割当部218へ出力する。この送信電力制御は、上り制御チャネルの回線品質に応じて行われる。すなわち、基地局が上り制御チャネルの回線品質を測定し、その回線品質としきい値との比較結果に基づいてTPCコマンドを作成して移動局へ報告し、移動局はそのTPCコマンドに従ってCQIの送信電力を上げ下げする。
- [0066] 符号化部219は、入力されるパケットデータを符号化してHARQ部220へ出力する。
- [0067] HARQ部220は、符号化部219から入力されたパケットデータを変調部221へ出力するとともに、変調部221へ出力したパケットデータを一時的に保持する。そして、HARQ部220は、復号部209からNACKが入力された場合には、基地局より再送要求されているため、一時的に保持している出力済みのパケットデータを再度変調部221へ出力する。一方、HARQ部220は、復号部209からACKが入力された場合には、新たなパケットデータを変調部221へ出力する。
- [0068] 変調部221は、HARQ部220から入力されたパケットデータを所定の変調方式に従って変調して、割当部218へ出力する。
- [0069] 割当部218は、変調部221から入力されたパケットデータおよび送信電力制御部217から入力されたCQIを、マルチキャリア信号を構成する複数のサブキャリア1～mのいずれかに割り当てて、IFFT部222へ出力する。
- [0070] IFFT部222は、割当部218から入力されたパケットデータおよびCQIをIFFTしてマルチキャリア信号(OFDMシンボル)を作成し、GI挿入部223へ出力する。
- [0071] GI挿入部223は、IFFT部222から入力されたマルチキャリア信号にGIを挿入して送信無線処理部224へ出力する。
- [0072] 送信無線処理部224は、GI挿入部223から入力されたマルチキャリア信号をベースバンド周波数から無線周波数にアップコンバート等してアンテナ201より送信する。
- [0073] なお、本実施の形態に係る移動局がCQIをフィードバックしない場合は、基地局で

は、その移動局については、上記スケジューラ112にて用いられるCQIを最小値のCQIとみなして処理を行う、または、上記スケジューラ112における処理対象から除外する。

[0074] このように本実施の形態によれば、移動局は、制御チャネルの回線品質に応じてデータチャネルのCQIの基地局へのフィードバックを行うか否かを判定する。つまり、制御チャネルの回線品質がしきい値以上であればデータチャネルの受信品質情報を基地局へ送信し、制御チャネルの回線品質がしきい値未満であればデータチャネルの受信品質情報を基地局へ送信しない。このようにして、本実施の形態では、無駄なCQIのフィードバックを行わないため、上り回線の送信量を低減することができる。これにより、隣接セルに与える干渉を抑えることができ、その結果上り回線の容量の増大を図ることができる。また、基地局において、制御チャネルの品質が劣悪な移動局を処理対象から除外することができるので、基地局での処理量を低減することができる。なお、基地局において、制御チャネルの品質が劣悪な移動局宛のパケットデータは割り当てられない可能性が高いので、パケットデータのスループットを低下させることはない。

[0075] なお、上記実施の形態においては、データチャネルに対するスケジューリングをいわゆるMaxC/I法により行ったが、例えば、いわゆるPF(Proportional Fairness)法により行ってもよい。MaxC/I法は、瞬時の回線品質だけに基づくスケジューリングアルゴリズムであり、各移動局間の公平性よりもむしろ下りデータチャネルのスループットを最大にすることに適したアルゴリズムである。一方、PF法は、長区間の平均の回線品質または1OFDMに含まれる全サブキャリアの平均の回線品質と瞬時の回線品質との比に基づくスケジューリングアルゴリズムであり、各移動局間の公平性と下りデータチャネルのスループットとをバランス良く保つことができるアルゴリズムである。

[0076] また、上記実施の形態において、回線品質の測定は、受信SNR、受信SIR、受信SINR、受信CINR、受信電力、干渉電力、ビット誤り率、スループット、所定の誤り率を達成できるMCS等により行うことができる。

[0077] また、回線品質情報は、CQIやCSI(Channel State Information)等と表されることがある。

[0078] また、移動局から基地局へのフィードバック情報は回線品質情報だけでなく、ACK／NACKでも良いし、その他の情報であっても良い。

[0079] また、上記実施の形態におけるデータチャネルとしては、例えば、3GPP規格では、HS-DSCH、DSCH、DPDCH、DCH、S-CCPCH、FACH等がある。

[0080] また、上記実施の形態における制御チャネルとしては、例えば、3GPP規格では、HS-DSCHに付随する(associated)チャネルであるHS-SCCH、HS-DPCCH、RRM (Radio Resource Management)のための制御情報を通知するためのDCCH、S-CCPCH、P-CCPCH、PCH、BCH物理チャネルの制御のためのDPCCH等がある。

[0081] また、上記実施の形態における基地局は‘Node B’、移動局は‘UE’、サブキャリアは‘トーン(Tone)’と表されることがある。

[0082] また、上記実施の形態の説明に用いた各機能ブロックは、典型的には集積回路であるLSIとして実現される。これらは個別に1チップ化されても良いし、一部又は全てを含むように1チップ化されても良い。

[0083] ここでは、LSIとしたが、集積度の違いにより、IC、システムLSI、スーパーLSI、ウルトラLSIと呼称されることもある。

[0084] また、集積回路化の手法はLSIに限るものではなく、専用回路又は汎用プロセッサで実現しても良い。LSI製造後に、プログラムすることが可能なFPGA(Field Programmable Gate Array)や、LSI内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なりコンフィギュラブル・プロセッサーを利用しても良い。

[0085] さらには、半導体技術の進歩又は派生する別技術によりLSIに置き換わる集積回路化の技術が登場すれば、当然、その技術を用いて機能ブロックの集積化を行っても良い。バイオ技術の適応等が可能性としてありえる。

[0086] 本明細書は、2004年3月30日出願の特願2004-099320に基づくものである。この内容はすべてここに含めておく。

産業上の利用可能性

[0087] 本発明にかかる基地局装置およびデータチャネルのスケジューリング方法は、例えばOFDM方式やMC-CDMA方式を用いる高速パケット伝送システム等において

特に有用である。

請求の範囲

[1] 複数のサブキャリアから構成されるマルチキャリア信号を送信する基地局装置であつて、

前記複数のサブキャリアにデータチャネルを割り当てる移動局を、データチャネルでのデータ伝送に必要な制御情報を伝送するための制御チャネルの回線品質に基づいて選択する選択手段と、

前記選択手段で選択された移動局を対象として、データチャネルの回線品質に基づいて、前記複数のサブキャリアにデータチャネルを割り当てる割当手段と、
を具備する基地局装置。

[2] 前記選択手段は、制御チャネルの回線品質が良い順に、前記複数のサブキャリアに多重可能な数まで移動局を選択する、

請求項1記載の基地局装置。

[3] 前記選択手段は、制御チャネルの回線品質が所定品質以上の移動局を選択する、

請求項1記載の基地局装置。

[4] 前記選択手段は、データチャネルの割当情報またはMCS情報を伝送するための下り制御チャネルの回線品質に基づいて、前記複数のサブキャリアにデータチャネルを割り当てる移動局を選択する、

請求項1記載の基地局装置。

[5] 前記選択手段は、ACKまたはNACKを伝送するための上り制御チャネルの回線品質に基づいて、前記複数のサブキャリアにデータチャネルを割り当てる移動局を選択する、

請求項1記載の基地局装置。

[6] 前記割当手段は、前記複数のサブキャリアのうち予め決められたサブキャリアに制御チャネルを割り当てる、

請求項1記載の基地局装置。

[7] 基地局装置と移動局装置とが無線通信を行う移動体通信システムであつて、

前記基地局装置は、前記移動局装置からデータチャネルの回線品質情報を受信

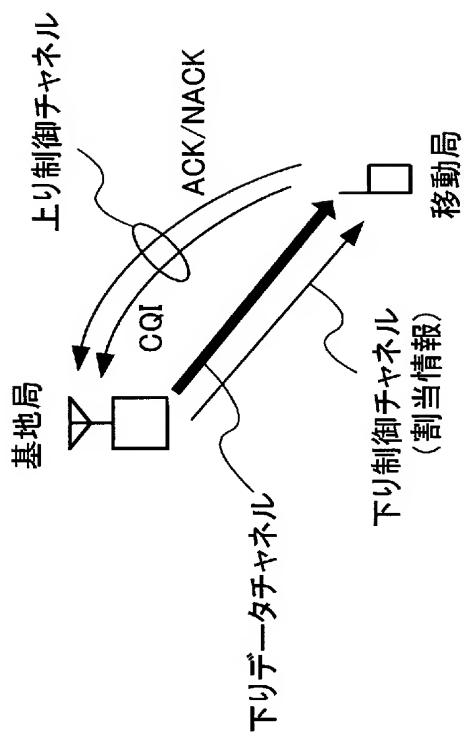
し、

前記移動局装置は、制御チャネルの回線品質に基づいて、前記回線品質情報を前記基地局装置へ送信するか否か判定する、

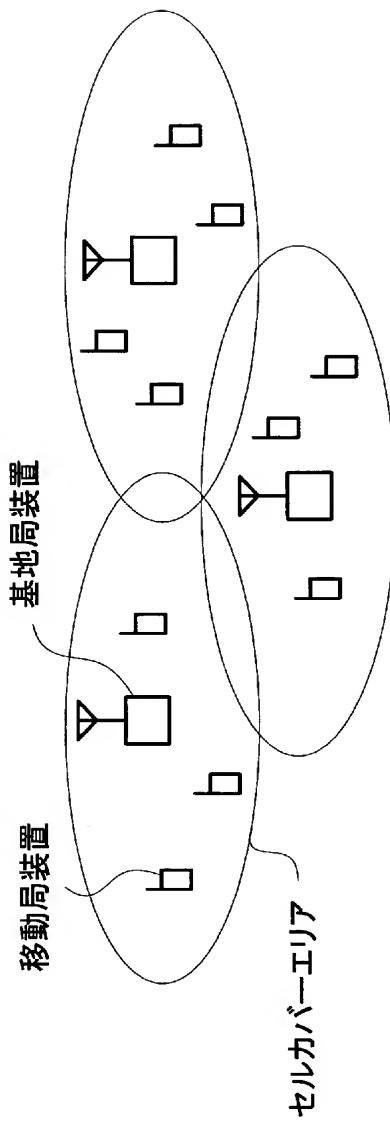
移動体通信システム。

- [8] 前記移動局装置は、前記制御チャネルの回線品質がしきい値以上であれば前記回線品質情報を送信すると判定し、前記制御チャネルの回線品質がしきい値未満であれば前記回線品質情報を送信しないと判定する、
請求項7記載の移動体通信システム。
- [9] 前記移動局装置は、制御チャネルの受信SIRを用いて回線品質を測定する、
請求項7記載の移動体通信システム。
- [10] 前記移動局装置は、制御チャネルの所要送信電力を用いて回線品質を測定する、
請求項7記載の移動体通信システム。
- [11] 周波数軸方向に複数のサブキャリアを有するマルチキャリア信号を時間軸方向に連続的に送信するマルチキャリア伝送システムにおいて使用される前記複数のサブキャリアに対するデータチャネルのスケジューリング方法であって、
時間軸方向のスケジューリングを制御チャネルの回線品質に応じて行う一方で、周波数軸方向のスケジューリングをデータチャネルの回線品質に応じて行う、
スケジューリング方法。

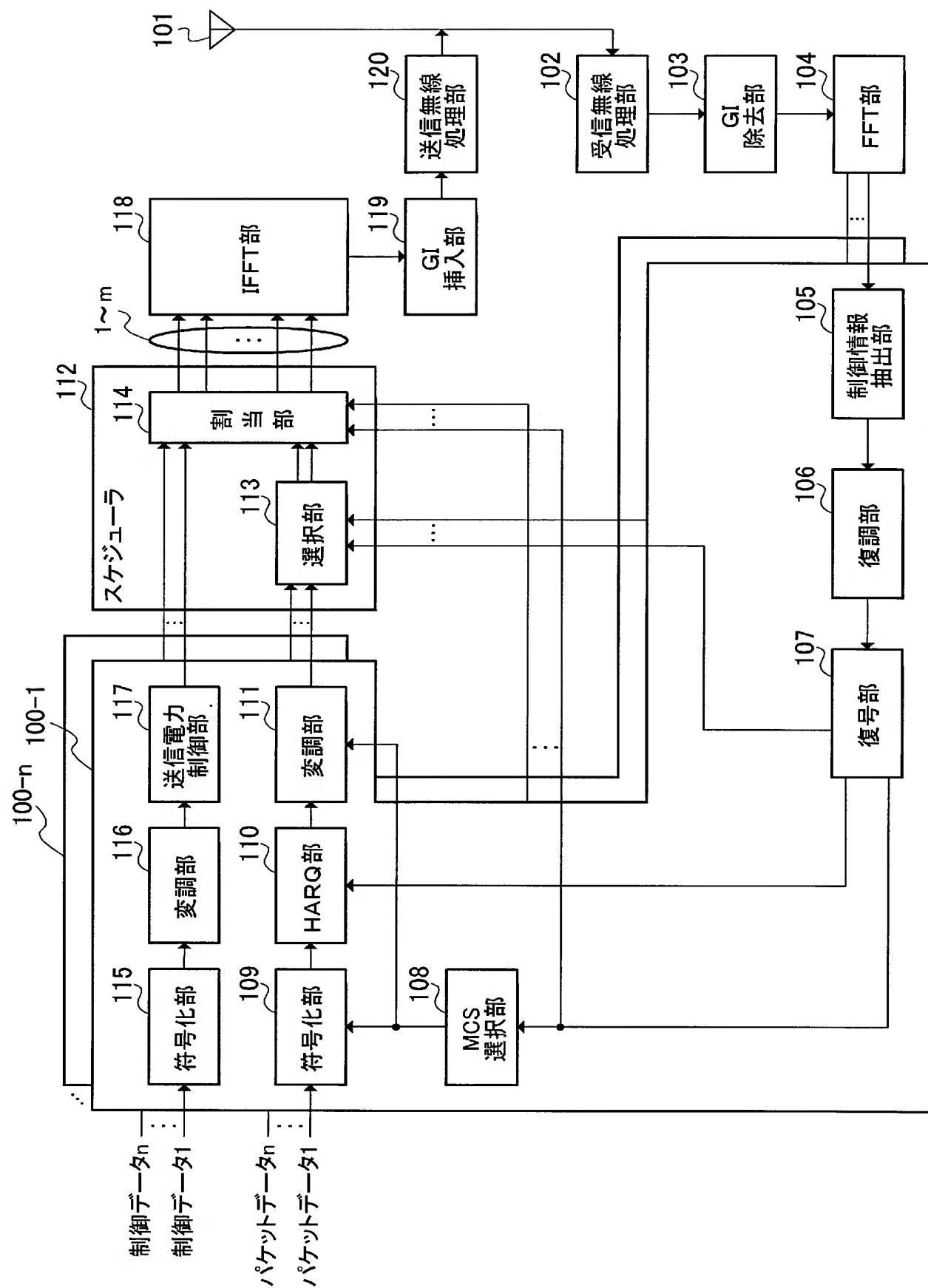
[図1]



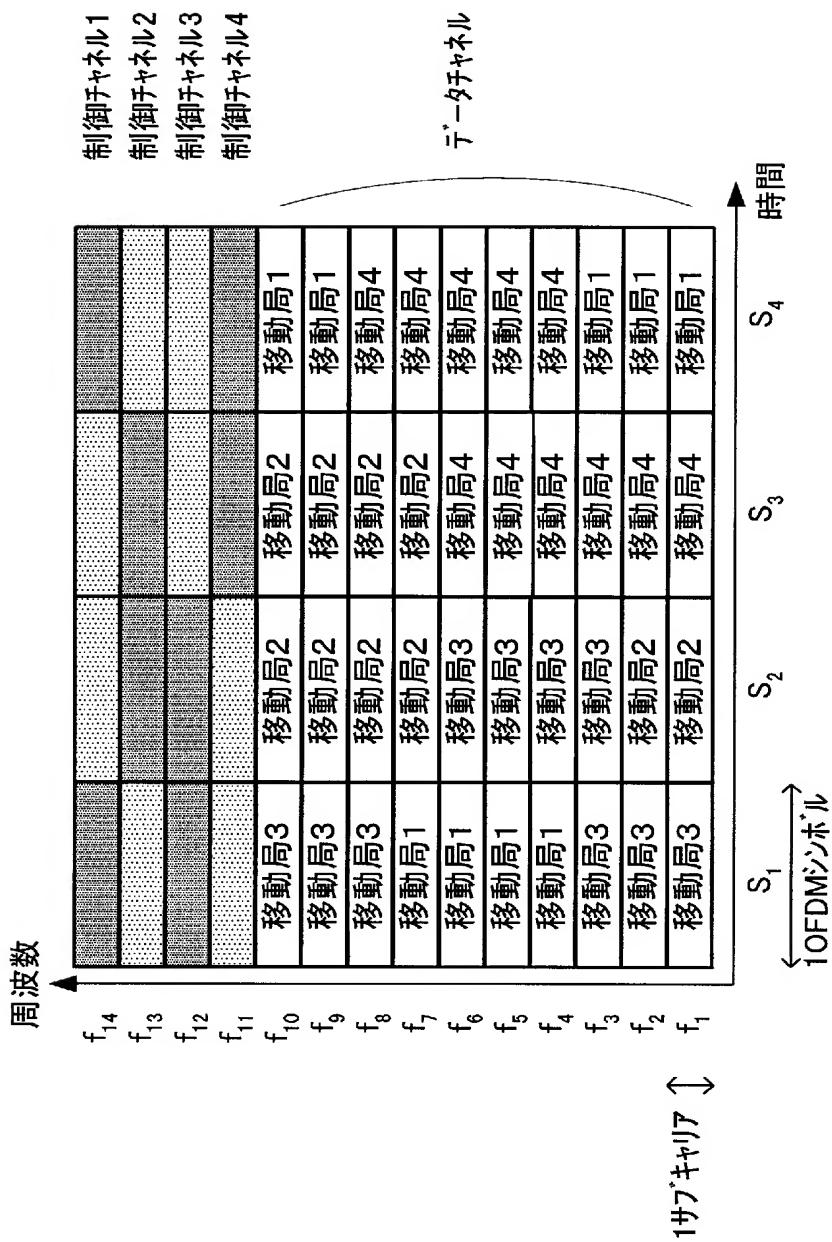
[図2]



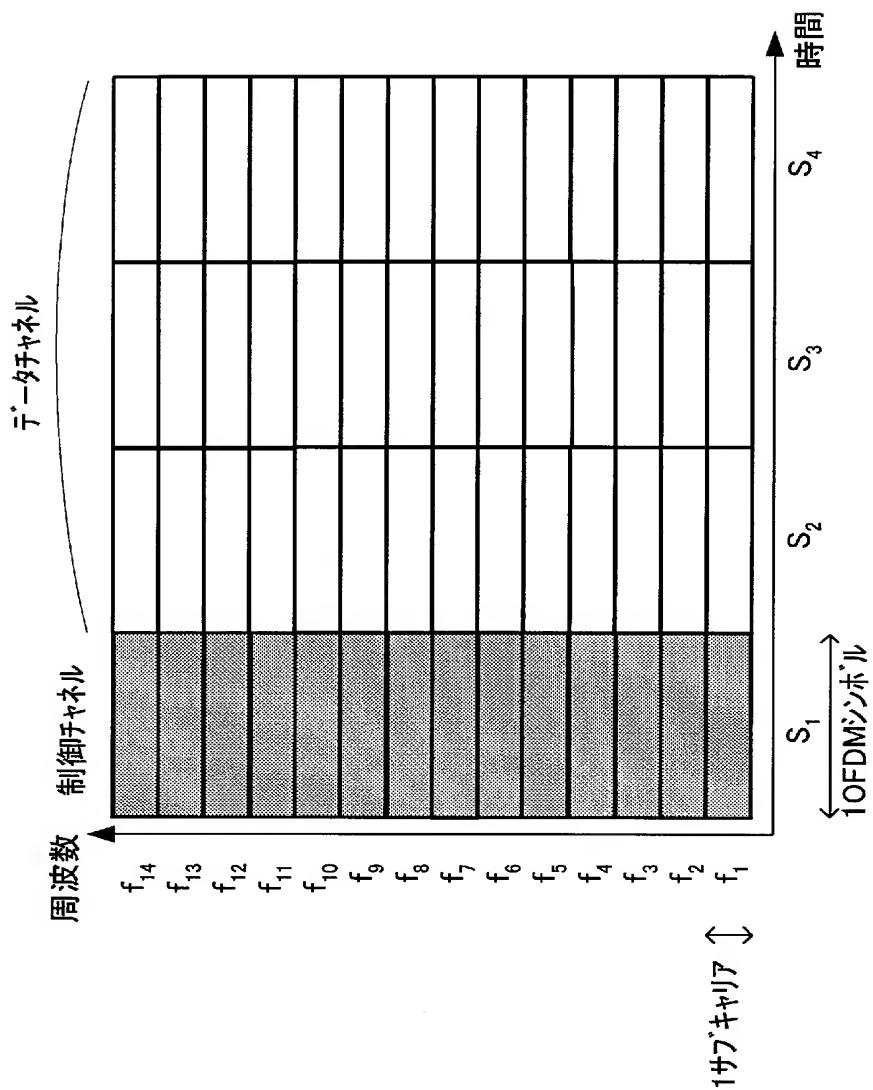
[図3]



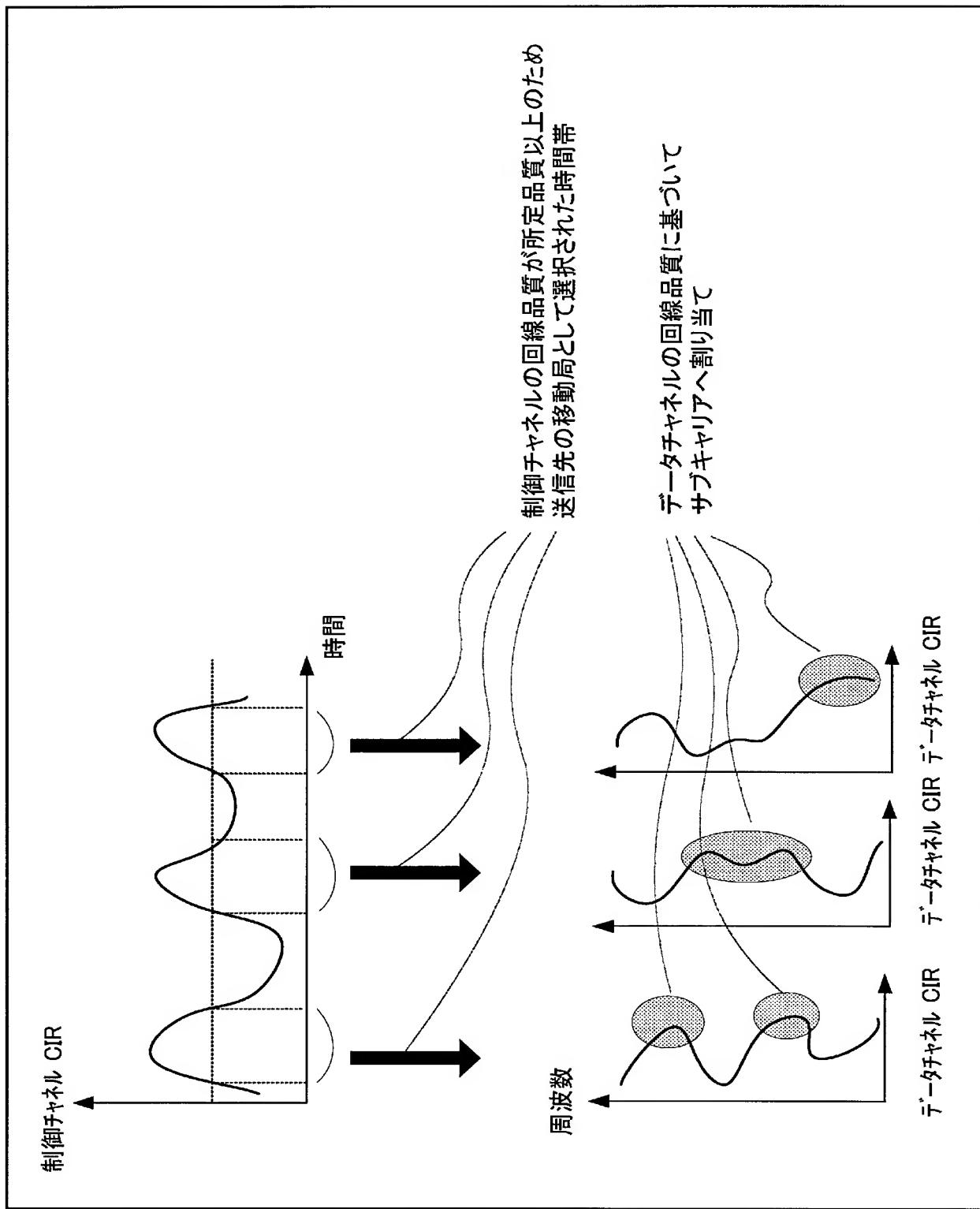
[図4]



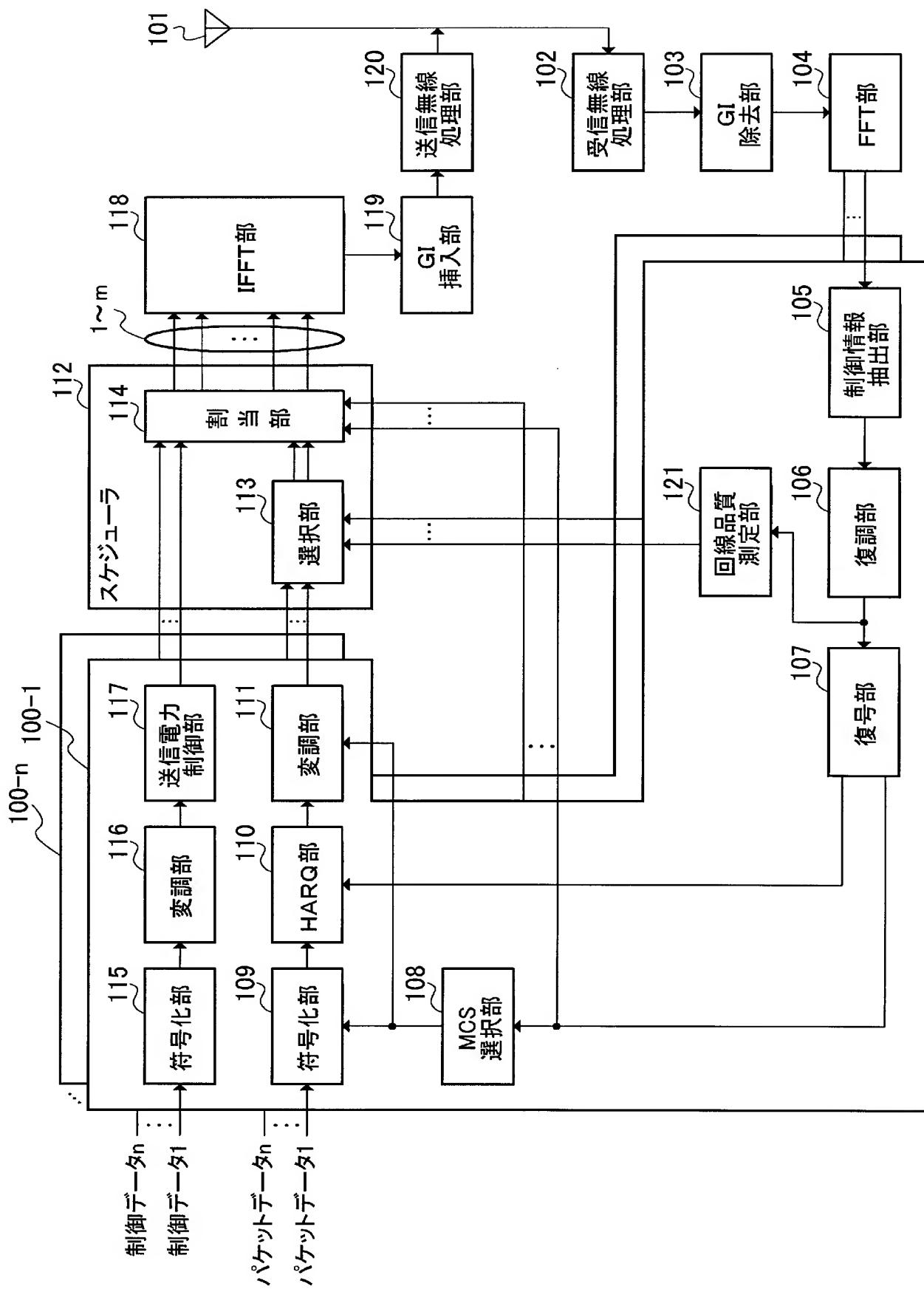
[図5]



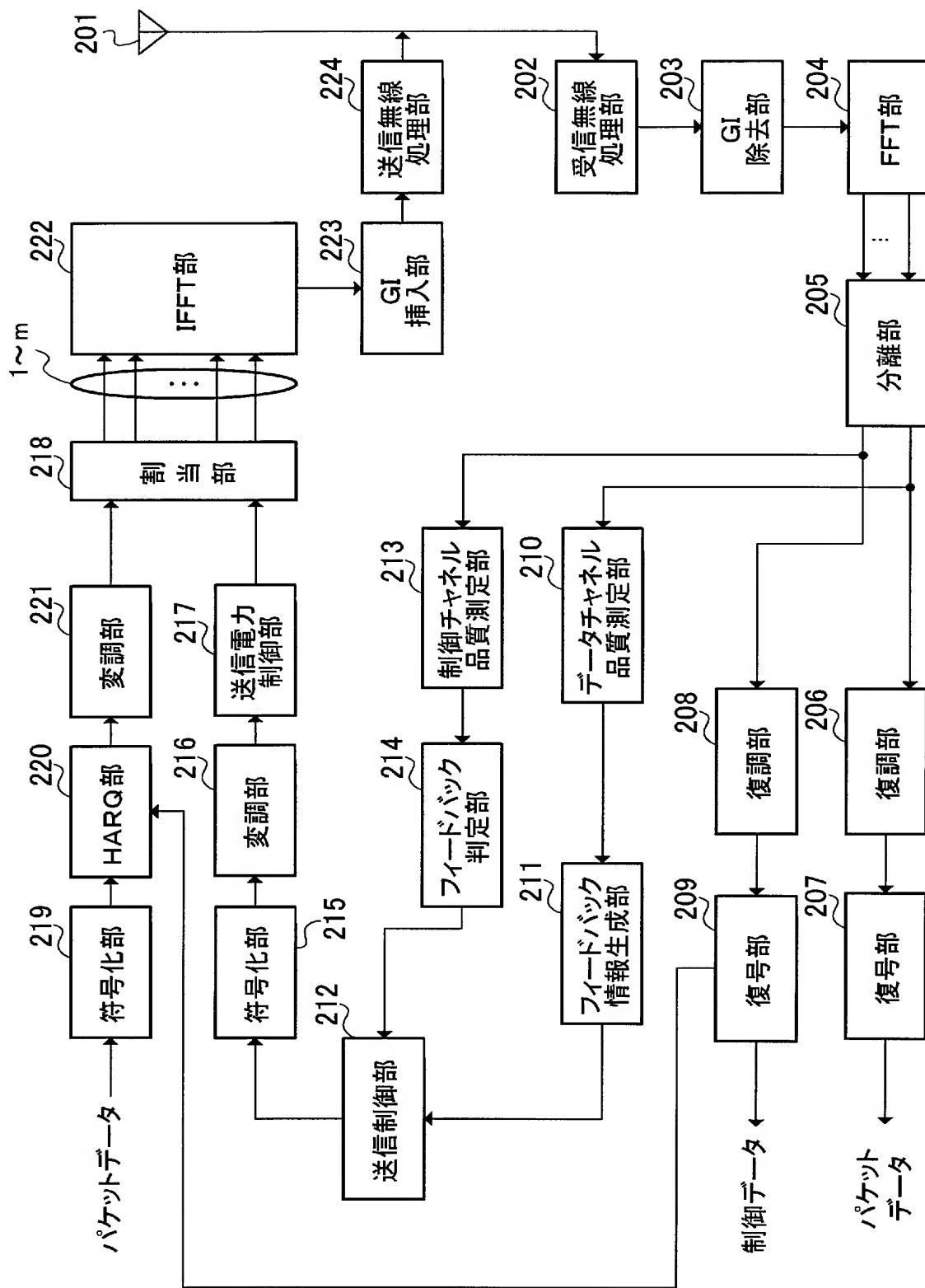
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/005697

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04B7/26, H04J11/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04B7/24-7/26, H04Q7/00-7/38, H04J11/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

| | | | |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2005 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2005 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2005 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| A | JP 2003-348047 A (Mitsubishi Electric Corp.) , 05 December, 2003 (05.12.03) , (Family: none) | 1-11 |
| A | WO 2003/085862 A1 (Mitsubishi Electric Corp.) , 16 October, 2003 (16.10.03) , (Family: none) | 1-11 |
| A | JP 2003-199173 A (NEC Corp.) , 11 July, 2003 (11.07.03) , & US 2003/0073409 A1 & CA 2408423 A1 & EP 1304900 A2 & KR 2003032857 A & CN 1491049 A & AU 2002338664 A1 | 1-11 |

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

| | |
|---|--|
| * Special categories of cited documents: | |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance | "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention |
| "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date | "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone |
| "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art |
| "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means | "&" document member of the same patent family |
| "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | |

Date of the actual completion of the international search
27 June, 2005 (27.06.05)Date of mailing of the international search report
12 July, 2005 (12.07.05)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/005697

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| A | JP 2003-318861 A (NEC Corp.), 07 November, 2003 (07.11.03), & WO 2003/084099 A1 & JP 2003-298498 A & EP 1496628 A1 | 1-11 |

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ H04B7/26, H04J11/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ H04B7/24-7/26, H04Q7/00-7/38, H04J11/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

| | |
|-------------|------------|
| 日本国実用新案公報 | 1922-1996年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2005年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2005年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2005年 |

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|---|------------------|
| A | JP 2003-348047 A (三菱電機株式会社) 2003.12.05 (ファミリーなし) | 1-11 |
| A | WO 2003/085862 A1 (三菱電機株式会社) 2003.10.16 (ファミリーなし) | 1-11 |

□ C欄の続きにも文献が列挙されている。

□ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27.06.2005

国際調査報告の発送日

12.7.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許序審査官 (権限のある職員)

5J 2956

久松 和之

電話番号 03-3581-1101 内線 3534

C (続き) . 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|--|------------------|
| A | JP 2003-199173 A (日本電気株式会社) 2003.07.11 & US 2003/0073409 A1 & CA 2408423 A1 & EP 1304900 A2 & KR 2003032857 A & CN 1491049 A & AU 2002338664 A1 | 1-11 |
| A | JP 2003-318861 A (日本電気株式会社) 2003.11.07 & WO 2003/084099 A1 & JP 2003-298498 A & EP 1496628 A1 | 1-11 |